

**BEST AVAILABLE COPY**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-280689  
(43)Date of publication of application : 11.12.1986

(51)Int.Cl. H01S 3/03

(21)Application number : 60-122178  
(22)Date of filing : 05.06.1985

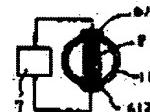
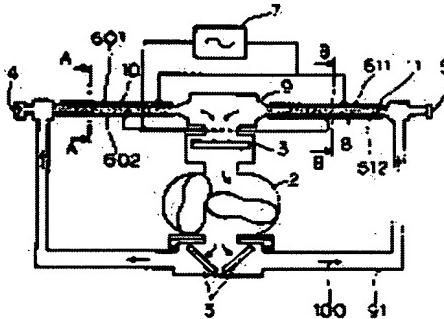
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
(72)Inventor : YASUI KIMIWARU  
TANAKA MASAAKI  
KUZUMOTO MASAKI  
OGAWA SHUJI

**(54) GAS LASER APPARATUS**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a laser beam with a stable mode by composing a plurality of pairs of electrodes of a gas laser apparatus of at least two types of electrodes which have different widths.

**CONSTITUTION:** The width of a pair of electrodes 601 and 602 of a left side discharge tube 10 is made to be larger than the diameter of the discharge tube 10 and the width of a pair of electrodes 611 and 612 of a right side discharge tube 11 is made to be smaller than the diameter of the discharge tube 11. A discharge converged to the center is obtained in the right side discharge tube 11 and a discharge converged to both sides is obtained in the left side discharge tube 10. While the laser beam travels back and forth between a totally reflecting mirror 4 and a partially reflecting mirror 5, the effects of both discharges cancel each other. Therefore, this laser beam can be regarded as equivalent to the beam amplified by a homogeneous discharge 8 and the mode of the laser beam can be maintained stably.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開昭 61-280689

(43) 公開日 昭和61年(1986)12月11日

(51) Int. C.I.<sup>5</sup>

H 01 S 3/03

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 S 3/03

審査請求 未請求

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願昭60-122178

(22) 出願日 昭和60年(1985)6月5日

(71) 出願人 000000601

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

(72) 発明者 安井 公治

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株

式会社応用機器研究所内

(72) 発明者 田中 正明

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株

式会社応用機器研究所内

(72) 発明者 葛本 昌樹

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株

式会社応用機器研究所内

(74) 代理人 大岩 増雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ガスレーザ装置

(57) 【要約】本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

**【特許請求の範囲】**

- (1) 誘電体よりなる複数個の放電管の外壁に、それぞれ対向して設けられた複数組の電極対に交流電圧を印加して上記放電管内に放電を起し、レーザ光を発振させるものにおいて、上記複数組の電極対は少なくとも二種類の電極幅をもつ電極で構成したことを特徴とするガスレーザ装置。
- (2) 放電管は内側もしくは外側が円管である特許請求の範囲第1項記載のガスレーザ装置。
- (3) 各電極対は、各放電管における電極面積が一定のもとで、電極幅及び長さが異なるようにした特許請求の範囲第1項又は第2項記載のガスレーザ装置。 10
- (4) 各放電管内にはガスの流れがある特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のガスレーザ装置
- (5) 電極対は放電管の軸のまわりにスパイラル状に配設された特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のガスレーザ装置。

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-280689

⑬ Int.Cl.

H 01 S 3/03

識別記号

厅内整理番号

7113-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ガスレーザ装置

⑯ 特 願 昭60-122178

⑰ 出 願 昭60(1985)6月5日

⑱ 発明者 安井 公治 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社応用機器研究所内

⑲ 発明者 田中 正明 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社応用機器研究所内

⑳ 発明者 葛本 昌樹 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社応用機器研究所内

㉑ 発明者 小川 周治 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社応用機器研究所内

㉒ 出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉓ 代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

ガスレーザ装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 誘電体よりなる複数個の放電管の外壁に、それぞれ対向して設けられた複数組の電極対に交流電圧を印加して上記放電管内に放電を起し、レーザ光を発振させるものにおいて、上記複数組の電極対は少なくとも二種類の電極板をもつ電極で構成したことを特徴とするガスレーザ装置。

(2) 放電管は内側もしくは外側が円管である特許請求の範囲第1項記載のガスレーザ装置。

(3) 各電極対は、各放電管における電極面積が一定のもとで、電極幅及び長さが異なるようにした特許請求の範囲第1項又は第2項記載のガスレーザ装置。

(4) 各放電管内にはガスの流れがある特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のガスレーザ装置。

(5) 電極対は放電管の軸のまわりにスピアラル

状に配設された特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のガスレーザ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明はガスレーザ装置、とくに放電の均質性に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来、この種のガスレーザ装置として第1図に示すものがわかつた。第1図(a)は従来の無声放電式高速輪流形CO<sub>2</sub>レーザ装置を示す概略構成図であり第1図(b)は第1図(a)のB-B線の矢視断面構成図である。

図において、(1), (2)(総称する時は(1)と記す。)はガラス、セラミック、酸化チタン等の誘電体よりなる放電管、(3)はループプロア(送風機)、(4)は熱交換器、(5)は全反射鏡、(6)は部分反射鏡、(601)、(602)、(611)、(612)(総称するときは(6)と記す。)は放電管(1)の外壁にそれぞれ対向して設けられた金属電極対、(7)は各電極対間に接続された高周波電源、(8)は放電管(1)内に発生する無声放電、(9)は

## 特開昭61-280689(2)

デイフューザノズル、(91)は送気管、(100)はガス流の方向である。

次に動作について説明する。レーザ発振器の放電管山内には、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{He}$ 等の混合ガスから成るレーザ媒質ガスが約100Torrのガス圧力で満たされている。高周波電源山より、例えば周波数が約100KHzで、ゼロピークが約5kV程度の高周波電圧が各金属電極対(60)(61)に印加されると、放電管山内では、勝電体を介して交流放電、いわゆる無声放電山が発生し、 $\text{CO}_2$ 分子が励起される。上記無声放電山により励起された $\text{CO}_2$ 分子は、金反射鏡(4)と部分反射鏡(4)とで構成される光共振器内でレーザ発振を起こし、レーザ光の一部が部分反射鏡より外部に取り出される。レーザ媒質ガスは、熱交換器山で冷却されると共に、ループプロア山により高速で放電管山内を循環される。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

従来のガスレーザ装置は以上のように構成されているので、放電管内に生じる無声放電は第1図(b)に示すように管中央に局在化した放電となり、

A-A線及びB-B線矢視断面構成図である。図において、(601)(602)は左側の放電管山の外壁に対向して設けた金属電極対で、(80)は左側の放電管山の外壁に対向して設けた金属電極対で、上記電極対(601)(602)と比べて、電極幅が異なる。(81)は右側の放電管山内に生じる無声放電である。

発明者らは、発明に先立ち、電極対の電極幅を変えて放電管軸方向からみた放電の様子を観測した。それによれば、電極幅を放電管の直径近くまで大きくした時には、第2図(a)にみられるように、両端に集中した放電が観測された。これは、両端のギャップ長が中央と比較して短い為である。一方電極幅を放電管の直径に比較して小さくした場合、第2図(b)にみられるように中央付近に集中した放電が観測された。この2つの放電を円柱状に配置して観測したところ、第3図に示すよう均一放電として観測された。以上観測結果をもとに第1図及び第2図に示すこの発明におけるガスレーザ装置について説明する。

管内全体に一様な放電をおこすことがむづかしく、その結果、レーザビームのモードのくずれを招くなどの問題点があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、安定したモードのレーザビームを得ることができるガスレーザ装置を得ることを目的とする。

## 〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係るガスレーザ装置は、複数組の電極対が少なくとも二種類の電極幅をもつ電極で構成されたものである。

## 〔作用〕

この発明における幅の異なる電極を備えた複数個の放電管内に生じる各々の放電は、その放電全体を往復する光にとっては全体として均質放電が存在するとの同一の効果を有する。

## 〔発明の実施例〕

以下、この発明の実施例を図について説明する。第1図はこの発明の一実施例によるガスレーザ装置を示す概略構成図、第2図(a)(b)は各々第1図の

第1図において図中、左・右の放電管の電極対の電極幅は異なる。第2図(a)には左側の放電管山の断面を、第2図(b)には右側の放電管山の断面を示す。左側の放電管の電極対(601)(602)の幅は放電管の直径に比して大きく、右側の放電管の電極対(611)(612)の幅は放電管の直径に比して小さい。右側の放電管内には中央付近に集中した放電が得られ、左側の放電管内には両端に集中した放電が得られる。レーザ光は、金反射鏡(4)と部分反射鏡(4)との間を往復する間に、これらの放電部(80)(81)により増幅される。右側の放電管では中央付近が強く増幅され、左側の放電管では両端が強く増幅されるが、一往復の間で平均すれば、両者の効果は打ち消される。これは、レーザ光が第3図に示す均質放電山により増幅されるものと同様とみなせる。従つて出射されるレーザ光のモードは安定した形状を保つ。

なお、上記実施例ではパイプ状放電管の例を示したが、第4図(a)に示すような内側が円管で外側が矩形の放電管を用いてもよいし、第4図(b)に示

## 特開昭61-280689(3)

すように、内側が矩形で外側が円管である放電管を用いても同様の効果を奏する。

また、第5図に示すように放電管を2本以上複数個用いる場合には、第6図(a)(b)(c)(d)に示すように各電極対の幅を順番に変えててもよい。

また、第7図に示すように電極対を放電管の軸のまわりにスパイラル状に配設してもよい。

さらに、電極対の幅の増大に応じて、電極対の長さを、電極面積が一定となるように変えれば、電源に対する放電管の静電容量は一定に保たれ、より安定な放電が得られる。また、第8図に示すように、第1図の両放電管の電極対を左側では上が大きく下が小さく、また右側では上が小さく下が大きくなるようにしてもよい。

## 〔発明の効果〕

以上のようにこの発明によれば、複数組の電極対は少なくとも二種類の電極幅をもつ電極で構成したので、レーザ光からみて、見かけ上均質放電とみなせるようになり、安定したレーザビームが得られる効果がある。

なお、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

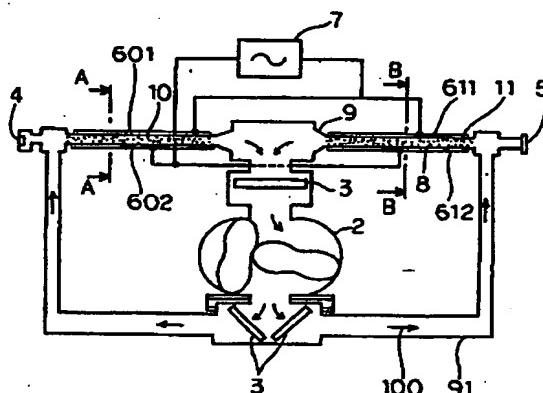
代理人 大岩 増雄

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるガスレーザ装置を示す概略構成図、第2図(a)(b)は各々第1図のA-A線及びB-B線矢視断面構成図、第3図はこの発明の一実施例に係る放電管をレーザ光の光軸方向からみた断面構成図、第4図(a)(b)は各々、この発明の他の実施例に係る放電管を示す断面構成図、第5図はこの発明の他の実施例によるガスレーザ装置を示す概略構成図、第6図(a)(b)(c)(d)は各々第5図のA-A線、B-B線、C-C線及びD-D線矢視断面構成図、第7図(a)(b)は各々この発明の他の実施例に係る放電管を示す斜視構成図、第8図(a)(b)は各々この発明の他の実施例に係る放電管を示す断面構成図、並びに第9図(a)(b)は各々従来のガスレーザ装置を示す概略構成図及び第9図(a)のB-B線矢視断面構成図である。

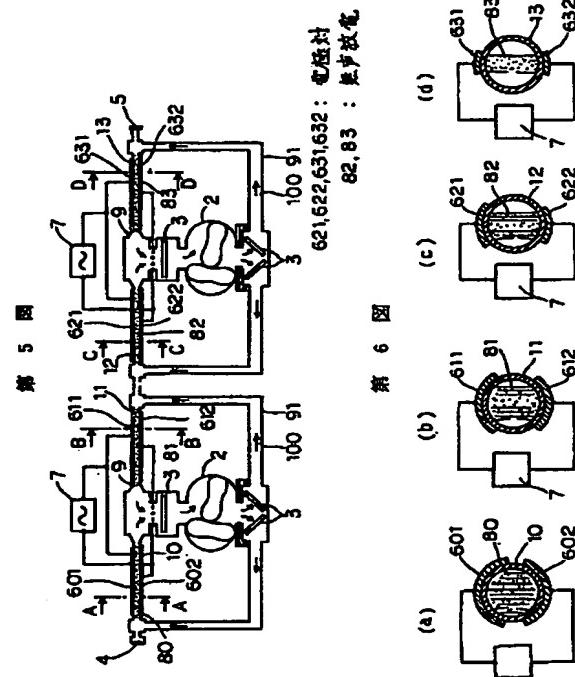
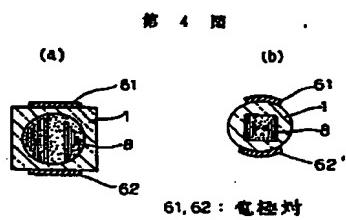
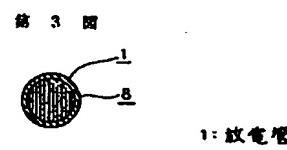
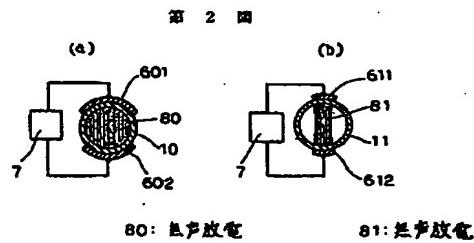
図において、(1)、(4)、(10)、(11)、(601)～(603)は放電管、(61)～(63)、(601)(602)、(611)(612)、(621)(622)、(631)～(632)は電極対、(5)は高周波電源、(6)(81)(82)～(85)は無声放電、(100)はガス流である。

第1図



7：高周波電源  
8：無声放電  
10,11：放電管  
100：ガス流  
601,602,611,612：電極対

特開昭 61-280689 (4)



特開昭61-280689(5)

手 続 换 正 問 (自発)

昭和 60 10 9日

特許庁長官殿

通

1. 事件の表示 特願昭 60-122178号

2. 発明の名称 ガスレーザ装置

## 3. 换正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

名 称 (601)三菱電機株式会社

代表者 井山仁一郎

志経守義

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

三菱電機株式会社内

氏 名 (7375)弁理士 大 岩 增

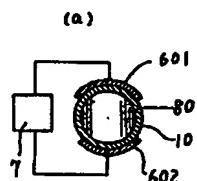
(連絡先03(213)3421特許局)

## 5. 换正の対象

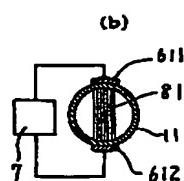
図面



第 2 図



80: 電子放電



81: 热电子放電

